

REGENERAÇÃO NATURAL DE FLORESTAS ESTUARINAS NA REGIÃO DO RIO AMAZONAS-AMAPÁ-BRASIL¹

Fernando Galvão RABELO²

Daniel Jacob ZARIN³

Francisco de Assis OLIVEIRA⁴

Fernando Cristóvam da Silva JARDIM⁵

RESUMO: A pesquisa analisa a regeneração natural em florestas de estuário do rio Amazonas, em dois locais: Lontra da Pedreira e Mazagão, próximos de Macapá-AP, através dos índices de diversidade, similaridade e quociente de mistura. Em Lontra da Pedreira identificaram-se 5 942 plantas, distribuídas em 42 espécies, 35 gêneros e 22 famílias, onde as espécies mais abundantes foram: *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe oleracea*, *Crysophyllum excelsum*, *Calyptranthes speciosa* e *Trichilia surinamensis*. As famílias mais abundantes foram: *Arecaceae*, *Sapotaceae*, *Myrtaceae*, *Meliaceae* e *Mimosaceae*. Trinta e cinco espécies e 12 famílias não apresentaram regeneração natural. Em Mazagão, foram encontrados 6 727 indivíduos, distribuídos em 68 espécies, 58 gêneros e 30 famílias. As espécies mais abundantes foram: *Parinari excelsa*, *Astrocaryum murumuru*, *Pariana campestris*, *Pterocarpus amazonicus* e *Euterpe oleracea*. Vinte e quatro espécies e 10 famílias não apresentaram regeneração natural em Mazagão. As famílias *Arecaceae*, *Chrysobalanaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* e *Marantaceae* foram as mais abundantes. O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 1,93 para Lontra da Pedreira e 2,72 para Mazagão. O índice de similaridade de Sorensen para os dois locais foi 53% e o de Czekanowski, 37%. Conforme os índices de diversidade, concluí-se que as duas áreas estudadas apresentam baixa diversidade florística, enquanto que o quociente de mistura demonstrou haver domínio de algumas espécies, principalmente *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru*.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Regeneração Natural; Várzea; Estuário; Estrutura e Composição Florística; Diversidade e Similaridade.

NATURAL REGENERATION IN ESTUARINE FORESTS NEAR THE AMAZON RIVER, AMAPÁ, BRAZIL

ABSTRACT: This research analyzes the natural regeneration of estuarine forests at two sites (Lontra da Pedreira and Mazagão, near Macapá-AP) using diversity, similarity and mixture quotient indices. At Lontra de Pedreira, 5942 plants were identified, representing 42 species, 35 genera and 22 families. The most abundant species were: *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe oleraceae*, *Crysophyllum excelsum*, *Calyptranthes speciosa*, *Trichilia surinamensis* and the most abundant families were *Arecaceae*, *Sapotaceae*, *Myrtaceae*, *Meliaceae*, *Mimosaceae*. At Mazagão, 6 272 individuals were found, representing 68 species, 58 genera and 30 families. The most abundant species were *Parinari excelsa*, *Astrocaryum murumuru*, *Pariana campestris*,

¹ Aprovado para publicação em 11.12.2000

² Engenheiro Florestal – Instituto de Pesquisa Ambiental do Amapá/IPAM.

³ Doutor em Geociência, University of New Hampshire. e-mail: zarin@ufl.edu.

⁴ Engenheiro Florestal, M.Sc., Professor Adjunto da FCAP. e-mail: fassis@amazon.com.br.

⁵ Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto da FCAP.

O relevo das áreas estudadas pertence à planície Fluviomarinha Macapá – Oiapoque, caracterizado por terrenos Quaternários; constitui-se de extensas áreas planas, formadas por sedimentos de origem mista, fluvial e marinha. Trata-se de uma planície ainda em formação, cuja gênese está ligada a movimentos eustáticos do final do Pleistoceno (Brasil. Dnrm. Projeto Radam, 1974).

Nas duas áreas de estudo, ocorre a predominância de solos inundáveis durante o inverno. São caracterizados pela ocorrência de solos Hidromórficos Gleysados, que constituem as várzeas do baixo Amazonas e estuário. São formações resultantes do acúmulo de sedimentos recentes, constituindo, assim, solos imperfeitamente drenados.

As áreas de estudo pertencem ao tipo climático Ami, caracterizado por altas temperaturas (média anual de 27°); alta umidade relativa (acima de 80%); elevado índice pluviométrico (média anual variando entre 2 000 mm a 2 500 mm); com um pequeno período seco de 3 a 4 meses e outro chuvoso de dezembro a junho.

Uma descrição detalhada sobre geologia e relevo, solos, clima, precipitação pluviométrica, vegetação e uso da terra pode ser encontrada em Falesi (1972), Brasil Dnrm. Projeto Radam, 1974 (1974), Vásquez & Rabelo (1999), Freitas (1996), Lima (1956) e Raffles (1998).

Considerou-se como regeneração natural todos os indivíduos com altura ≥ 10 cm e DAP < 5 cm. Foram mensuradas

80 subparcelas de 5 m x 5 m (0,0025 ha), em cada área de estudo (Mazagão e Lontra da Pedreira). As 80 subparcelas foram distribuídas em 5 parcelas de um hectare, ficando 16 subparcelas de 5mx5m em cada parcela de um hectare, e a alocação dessas subparcelas foi feita de maneira aleatória (Figura 1).

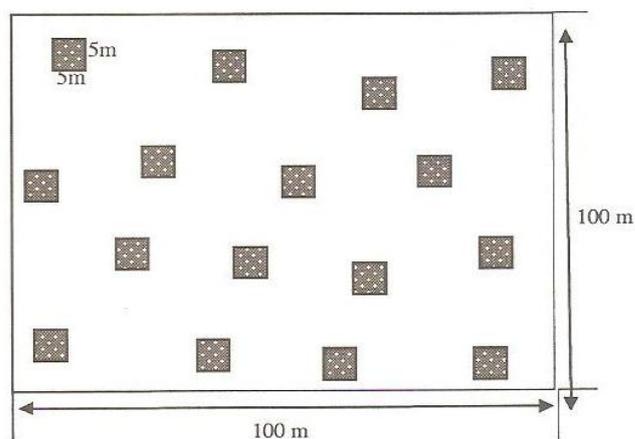


Figura 1 - Esquemática da distribuição aleatória das subparcelas de 5m x 5m nas parcelas de 1ha, para a avaliação da regeneração natural.

A coleta dos dados foi realizada através da contagem e identificação dos indivíduos situados dentro das parcelas de 5 m x 5 m. Primeiramente, a identificação foi feita pelo nome vulgar, por pessoas experientes de cada local. Para as plantas de difícil identificação, foram coletadas amostras botânicas para identificação em laboratório. A composição florística foi analisada através da distribuição dos indivíduos em espécies, gêneros e famílias botânicas que ocorreram em cada uma das áreas estudadas. Os dados foram analisados e calculados com auxílio da planilha eletrônica MICROSOFT EXCEL V.7.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram inventariadas em Mazagão 6 727 plantas, pertencentes a 68 espécies, 58 gêneros e 30 famílias botânicas. Em Lontra da Pedreira foram estudadas 5 942 plantas pertencentes a 42 espécies, 35 gêneros e 22 famílias. Foram encontradas vinte e oito espécies e dezoito famílias comuns às duas áreas de estudo, entre elas encontram-se: *Euterpe oleracea*; *Cedrela odorata*; *Licania heteromorpha*; *Licaria mahuba*; *Olmedia caloneura*; *Platymiscium filipes* e *Virola surinamensis*.

Entre as espécies de valor econômico que apresentaram expressiva regeneração natural, oito ocorreram em Lontra da Pedreira, com destaque para: *Euterpe oleracea*, *Olmedia caloneura* e *Virola surinamensis*. Em Mazagão, foram treze espécies, dentre as quais destacam-se: *Euterpe oleracea*, *Mora paraensis*, *Carapa*

guianensis e *Virola surinamensis*, concluindo-se que essas espécies são de fácil regeneração e podem ser indicadas para programas de manejo.

Em Mazagão, as cinco famílias mais abundantes foram: *Arecaceae*, *Chrysobalanaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* e *Marantaceae*, que, juntas, representam 66,8% dos indivíduos amostrados nesse local, distribuídos em 14 gêneros e 17 espécies. Pode-se observar na Tabela 1, que as cinco primeiras espécies (*Parinari excelsa*, *Astrocaryum murumuru*, *Pariana campestris*, *Pterocarpus amazonicus* e *Euterpe oleracea*) representam juntas uma abundância relativa de 54,8%, portanto constituem mais da metade do total de plantas amostradas. A família *Arecaceae* apresentou maior número de espécies (8) e maior abundância absoluta para *Astrocaryum murumuru* com 4 430 indivíduos/ha.

Tabela 1 - Abundância absoluta e relativa por hectare das espécies mais abundantes. Mazagão (AP), DAP < 5 cm.

Espécies	N. Vulgar	Abundância/ha	
		Absoluta	Relativa
1 <i>Parinari excelsa</i> S.	Parinari	5190	15,4
2 <i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Murumuru	4430	13,2
3 <i>Pariana campestris</i> Aubl.	Taboquinha	3735	11,1
4 <i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber.	Mututi	2785	8,3
5 <i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	2295	6,8
6 <i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucu	1615	4,8
7 <i>Ischnosiphon leucophaeus</i> (P&E)Koern.	Guarumã canela	1555	4,6
8 <i>Sp1</i>	Bariri	1315	3,9
9 <i>Comelina</i> sp	Maria mole	1260	3,75
10 <i>Combretum cacoucia</i> Excell & Sandw	Ioioca	980	2,9
Outras		8475	25,25
Total		33635	100,0

Os maiores valores de abundância relativa encontrados em Mazagão foram das espécies: *Parinari excelsa* (15,4% ou 5 190 plantas/ha) e *Astrocaryum murumuru* (13,2% ou 4 430 plantas/ha). As 5 famílias mais abundantes nessa região foram: Arecaceae, Sapotaceae, Myrtaceae, Meliaceae e Mimosaceae que apresentaram juntas 84,8% dos indivíduos amostrados, ou seja, 5 038 plantas, distribuídas em 14 gêneros e 17 espécies, sendo que as cinco primeiras espécies (*Astrocaryum murumuru*, *Euterpe oleracea*, *Cryosophyllum excelsum*,

Calypttranthes speciosa e *Trichilia surinamensis*) representam juntas uma abundância relativa de 76,6%, representando, assim, mais da metade do total de plantas amostradas. As famílias Arecaceae e Mimosaceae foram as que apresentaram maior diversidade (5 espécies), a família Arecaceae foi a mais abundante, com 3 483 plantas na amostragem. Nessas famílias, as espécies com maiores valores de abundância relativa foram: *Astrocaryum murumuru*, com 13 880 plantas/ha ou 46,7% e *Euterpe oleracea*, com 2 940 plantas/ha ou 9,9% (Tabela 2).

Tabela 2 - Abundância absoluta e relativa por hectare das espécies mais abundantes, em Lontra da Pedreira (AP), DAP < 5 cm.

Espécies	N. Vulgar	Abundância/ha	
		Absoluta	Relativa
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Murumuru	13880	46,7
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	2940	9,9
<i>Cryosophyllum excelsum</i> Huber.	Guajará	2425	8,2
<i>Calypttranthes speciosa</i> Sagot.	Goiabarana	1795	6,0
<i>Trichilia surinamensis</i> (Miq.) C.DC.	Marajoão	1715	5,8
<i>Inga</i> sp	Ingá	745	2,5
<i>Inga alba</i> (SW) Willd.	Ingá xixica	675	2,3
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucu	640	2,1
<i>Protium</i>	Breu	570	1,9
<i>Parinari excelsa</i> S.	Parinari	490	1,6
Outras		3835	13,0
Total		29710	100,0

Conceição (1990), em estudo com regeneração natural realizado no Estado do Pará, encontrou para indivíduos com altura > 10 cm e DAP \geq 5 cm, 43 espécies. A família Poaceae (Gramineae) apresentou 12 358,66 indivíduos/ha, seguida da família Arecaceae que apresentou 8 992 indivíduos/ha, com predominância de *Euterpe*

oleracea, que apresentou 3 576 indivíduos/ha. Neste estudo, a família Poaceae (Gramineae) não foi tão expressiva quanto no estudo realizado por Conceição (1990). Essa família, em Mazagão, teve uma abundância de 3 735 indivíduos/ha, enquanto que em Lontra a referida família não foi encontrada. A espécie *Euterpe*

oleracea teve uma abundância de 2 295 indivíduos/ha em Mazagão e 2 940 indivíduos/ha em Lontra da Pedreira. A razão da espécie *Euterpe oleracea* apresentar alta abundância por hectare (mais de 2 000 indivíduos/ha) está relacionada ao fato dos locais serem propícios à ocorrência da espécie e à facilidade de germinação.

Através da análise da regeneração natural, verifica-se a importância fitossociológica de algumas famílias como *Arecaceae* e *Leguminosae* que, em um sistema de manejo florestal, merecem atenção, em virtude da competição que

exercem sobre as demais espécies madeireiras, na fase inicial de desenvolvimento, visto que algumas espécies de interesse madeireiro apresentam pouca regeneração (*Cedrela odorata* L.), às vezes até inexistente (*Callycophyllum spruceanum* Benth.).

A Figura 2 mostra as curvas espécie/área para o total da amostragem realizada nos dois locais, onde se observa a estabilização da curva de ocorrência das espécies em Lontra da Pedreira (Figura 2a) e a tendência a estabilização em Mazagão (Figura 2b).

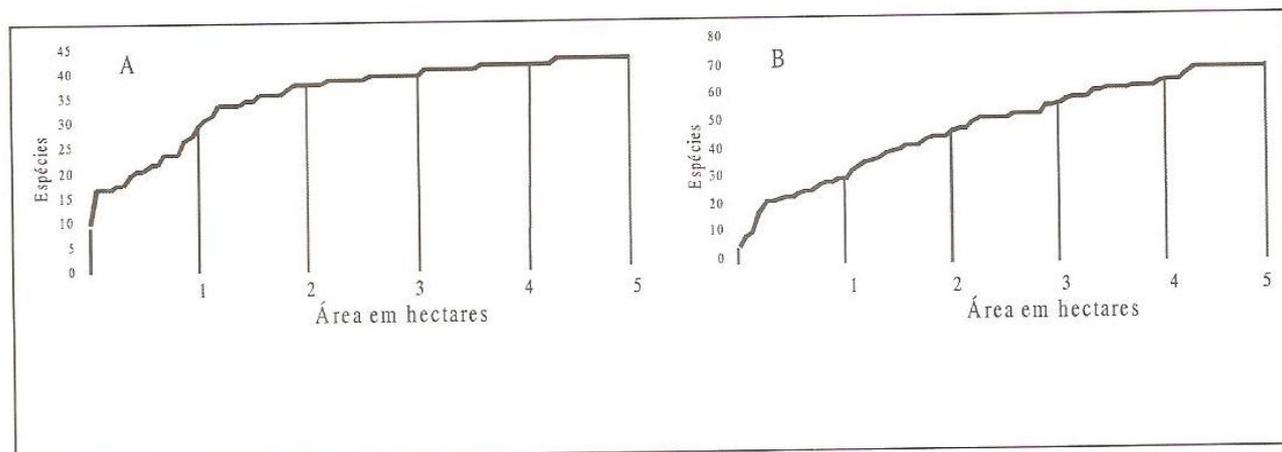


Figura 2- Curvas espécie/área para as espécies com DAP < 5 cm, mensuradas em Lontra da Pedreira (A) e Mazagão (B). As linhas verticais representam as parcelas de um hectare mensuradas.

Algumas espécies como: *Mora paraensis*, com 705 plantas/ha; *Virola surinamensis*, com 400 plantas/ha e *Carapa guianensis*, com 270 plantas/ha, em Mazagão e *Olmedia caloneura*, com 435 plantas/ha e *Virola surinamensis*, com 300 plantas/ha, em Lontra da Pedreira, apresentaram expressiva regeneração natural. Outras espécies não tiveram o mesmo desempenho, como *Cedrela odorata*, que apresentou 5 e 15 plantas/ha

em Mazagão e Lontra, respectivamente. Nos estudos realizados por Conceição (1990) e Carvalho (1982), essa espécie não foi encontrada. As espécies lenhosas não comerciais que tiveram regeneração expressiva em Mazagão foram: *Parinari excelsa*, com 5 190 plantas/ha; *Pterocarpus amazonicus*, com 2 785 plantas/ha; *Licania heteromorpha*, com 1 615 plantas/ha; *Metrodorea flavida*, com 805/ha; *Trichilia surinamensis*, com 720/ha e *Pentaclethra*

macroloba com 555/ha. Para Lontra da Pedreira foram: *Cryosophyllum excelsum*, com 2 425 plantas/ha; *Trichilia surinamensis* com 1 715 plantas/ha; *Calyptantes speciosa*, com 1 795/ha e *Inga alba*, com 675/ha.

Callycophyllum spruceanum, apesar de apresentar uma média de 58 indivíduos/ha em Mazagão e 33 indivíduos/ha em Lontra da Pedreira e ser uma das principais espécies madeireiras ocorrentes nas duas áreas de estudo, não apresentou regeneração natural em nenhuma das áreas estudadas, provavelmente deve tratar-se de uma espécie heliófila, uma vez que o estudo realizado por Vásquez & Rabelo (1999) em vegetação sucessional encontrou, para essa espécie, uma abundância de 300 plantas/ha para indivíduos com DAP \geq 2,5 cm. Por essa razão não deve ser excluída de programas

de manejo em área de sucessão.

A razão de algumas espécies importantes não apresentarem regeneração pode ser devido a vários fatores, como as ações antrópicas ocorridas na área, baixa abundância de indivíduos adultos, predação, entre outros. Porém, outros estudos mais específicos relacionados à fenologia, dispersão etc., precisam ser realizados.

As dez espécies que apresentaram maiores valores de frequência absoluta e relativa em Mazagão estão relacionadas na Tabela 3. O somatório das frequências relativas das dez espécies foi 48,9%. Destacaram-se: as espécies *Astrocaryum murumuru*, *Pariana campestris* e *Euterpe oleracea*, com melhor distribuição na área, apresentando frequências de 91,2%, 55,0% e 50,0%, respectivamente.

Tabela 3 - Frequência absoluta e relativa por hectare das espécies mais frequentes em Mazagão-AP.

Espécies	N. Vulgar	Frequência	
		Absoluta (%)	Relativa
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Murumuru	91,25	9,2
<i>Pariana campestris</i> Aubl.	Taboquinha	55,00	5,5
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	50,00	5,0
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber.	Mututi	46,25	4,7
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd) O. Kutzen	Pracaxi	46,25	4,7
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucu	41,25	4,2
<i>Trichilia surinamensis</i> (Miq.) C.DC.	Marajoão	41,25	4,2
<i>Metrodorea flavida</i> Krause.	Laranjinha	40,00	4,0
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spr. ex Benth.	Pacapeá	37,50	3,8
<i>Combretum cacoucia</i> Excell & Sandw	Ioioca	36,25	3,7
Outras			51,1
Total			100,0

As dez espécies que apresentaram maiores valores de frequência absoluta e relativa em Lontra da Pedreira estão relacionadas na Tabela 4. O somatório das

frequências relativas dessas espécies foi 71,4%, com destaque para as espécies *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe oleracea* e *Calyptanthes speciosa*, com melhor

Tabela 4 - Frequência absoluta e relativa por hectare das espécies mais frequentes em Lontra da Pedreira- AP.

Espécies	N. Vulgar	Frequência	
		Absoluta (%)	Relativa
<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Murumuru	97,50	14,9
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	72,50	11,1
<i>Calyptanthes speciosa</i> Sagot.	Goiabarana	67,50	10,3
<i>Crysophyllum excelsum</i> Huber.	Guajará	52,50	8,0
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucu	35,00	5,3
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	Virola	31,25	4,8
<i>Ingap</i> sp	Ingá	28,75	4,4
<i>Trichilia surinamensis</i> (Miq.) C.DC.	Marajoão	27,50	4,2
<i>Protium</i> sp	Breu	27,50	4,2
<i>Sp3</i>	Jeju	27,50	4,2
Outras			28,6
Total			100,0

distribuição na área, apresentando frequências de 97,5%, 72,5% e 67,5%, respectivamente. Esses índices foram superiores aos ocorridos em Mazagão.

Com relação às semelhanças e diferenças, entre as 82 espécies ocorrentes nos dois locais estudados, 28 são comuns às duas áreas, entre elas estão as palmeiras *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru*. O índice de similaridade de Sorensen para os dois ambientes foi 0,5, indicando que, se uma espécie for retirada ao acaso, a probabilidade de pertencer às duas áreas é de 50%. Entre as 19 espécies mais importantes, economicamente, nove espécies são comuns aos dois locais de estudo.

A razão de existir uma similaridade elevada pode ser explicada pelo tipo de ambiente que se encontra nas várzeas, como: o tipo de solo, a oscilação do nível

da água, os nutrientes que, através de interação, contribuem para a formação de vegetação constituída de indivíduos adaptados a esses ambientes.

4 CONCLUSÃO

Entre as 82 espécies encontradas nas duas áreas de estudo, 54 ocorreram em apenas um dos locais. As espécies *Callycophyllum spruceanum*, *Aniba puchury-minor*, *Licaria canela* e *Ceiba pentandra* não apresentaram regeneração natural. Algumas espécies de valor econômico como: *Cedrela odorata*, *Stryphnodendron guianense* e *Calophyllum brasiliense* apresentaram pouca regeneração natural. Por outro lado, as espécies importantes economicamente como: *Mora paraensis*, *Pouteria bilocularis*, *Euterpe oleracea*, *Virola surinamensis*, entre outras, apresentaram expressiva regeneração natural. A razão de existir diferenças na ocorrência

de regeneração natural entre as espécies registradas neste estudo pode estar relacionada a vários fatores, como: concorrência, adaptabilidade, predação, baixa densidade.

Entre as espécies mais abundantes, destacam-se as palmeiras *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru*, que, juntas, apresentaram mais de vinte mil indivíduos/ha, incluindo as duas áreas de estudo. Esse alto valor de ocorrência dessas espécies pode estar relacionado ao sistema de uso da terra, contribuindo para a formação de ambientes favoráveis ao desenvolvimento dessas espécies.

Uma das principais diferenças entre as duas áreas de estudo é que em Mazagão ocorreu mais espécies comerciais que em Lontra da Pedreira. No geral, a abundância das espécies de Mazagão é maior que em Lontra da Pedreira. A razão dessa diferença pode ser explicada pelo fato de que, em algumas áreas de Mazagão, foram retiradas poucas espécies de valor econômico.

Recomenda-se realizar estudos similares em outras regiões de estuário e, assim, desenvolver métodos silviculturais para favorecer as espécies importantes economicamente, considerando os fatores ecológicos e sociais sem comprometer a composição, a estrutura e a perpetuação desse tipo de formação florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. *Folha NA/NB. 22 – Macapá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1974.v . 1.
- CARVALHO, J. O. P. de, *Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará*. 1982. 128p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- UFPr, Curitiba, 1982.
- CONCEIÇÃO, M. C. Alves. *Análise estrutural de uma floresta de várzea no Estado do Pará*. 1990. 107p. Dissertação (Mestrado)-UFPr, Curitiba, 1990.
- FALESI, I. C. *O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia Brasileira*. In: IPEAN. *Zoneamento agrícola da Amazônia; (1ª aproximação)*. Belém, 1972. p. 17-65. (Boletim Técnico, 54).
- FREITAS, J. da Luz. *Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Ilha do Pará, no Estuário do Rio Amazonas*. 1996. 54p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- FCAP, Belém, 1996.
- LIMA, R.R. *A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas*. Belém: IPEAN, 1956. 164 p.(Boletim Técnico, 33).
- PETIT, P. M. Resultados preliminares de unos estudios sobre la regeneración natural espontanea el Bosque “El Caimital”. *Rev. For. Venez.*, v.12, n. 18, p. 9-21, 1969.
- RAFFLES, H. *Igarapé Guariba: nature, locality, and the logic of Amazonian anthropogenesis*. 1998. Thesis (Doctor) – Yale University, New Haven, 1998.
- VÁSQUEZ, M. P.; RABELO, F. G. Sustainable management of na amazonian forest for timber production: a myth or reality? *Plec News and Views*, n. 12, p. 20-28, 1999.